Ciência e Tecnologia no Brasil: Uma Nova Política para um Mundo Global

Síntese Setorial:
A Pesquisa Científica e Tecnológica e as Necessidades do Setor Produtivo

Eduardo Augusto Guimarães

Instituto de Economia Industrial
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Este trabalho faz parte de um estudo realizado pela Escola de Administração de Empresas da Fundação Getúlio Vargas por solicitação do Ministério da Ciência e Tecnologia e do Banco Mundial, dentro do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT II). As opiniões expressas neste texto são de responsabilidade exclusiva do autor.

1994

Sumário:

A POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA E AS NECESSIDADES DO SETOR PRODUTIVO

1. Introdução

Uma política científica e tecnológica tem como marco de referência o padrão de crescimento econômico no qual deve operar, bem como a política econômica e, em particular, a política industrial às quais está associada. Este marco, ao mesmo tempo em que aponta as demandas a serem respondidas pela política de ciência e tecnologia, condiciona também seus limites e possibilidades.

No caso brasileiro, a política científica e tecnológica se depara, nos anos noventa, com um marco de referência significativamente distinto daquele que prevaleceu nas décadas anteriores, em decorrência sobretudo da inflexão observada, a partir de 1990, na orientação das políticas industrial e de comércio exterior do país. Essa inflexão, que caracteriza uma ruptura com a trajetória passada de substituição de importações e aponta para uma novo padrão de crescimento industrial, tem implicações importantes do ponto de vista da política científica e tecnológica uma vez que a política vigente nas últimas décadas se articulava àquela estratégia de industrialização, em relação a qual aparecia como um desdobramento particular. Mais do que isso, tais implicações são tanto mais relevantes quanto as modificações introduzidas na política industrial brasileira não constituem um episódio eventual e gratuito mas estão associadas a processo em curso no cenário mundial, caracterizado pela aceleração do ritmo de progresso técnico, pela difusão de novas formas de organizar a produção, por mudanças nas estratégias de competição das empresas e por crescente internacionalização de indústrias e mercados.

Tais considerações informaram a seleção dos temas abordados nos estudos desenvolvidos no âmbito do segmento "A pesquisa científica e tecnológica e as necessidades do setor produtivo" do projeto "O estado atual e o papel futuro da ciência e tecnologia no Brasil". Neste sentido, procurou-se focalizar nestes estudos algumas questões ou segmentos da política científica e tecnológica em relação às quais são mais significativas as implicações derivadas dessa inflexão na política industrial e das novas características do novo padrão de crescimento.

O presente texto focaliza inicialmente as características gerais da política científica e tecnológica vigente nas últimas décadas. Examina em seguida as implicações da emergência de um novo padrão de crescimento industrial do ponto de vista dessa política. Este exame é então particularizado, abordando-se os temas focalizados nos estudos específicos acima referidos. Por fim, o texto aponta algumas orientações que devem estar presentes em uma nova política científica e tecnológica, adequada ao padrão de crescimento que deverá vigorar no restante da década de noventa.

2. Antecedentes: a experiência brasileira de política científica e tecnológica[1]

A formulação de uma política científica e tecnológica para o país data do final dos anos sessenta e está contida no Programa Estratégico de Desenvolvimento, enunciado em 1968. Este documento de Governo é particularmente relevante não apenas por propor pela primeira vez, de forma explícita e sistematizada, uma política de ciência e tecnologia para o país e por entendê-la como peça integrante da estratégia de desenvolvimento, mas também porque as diretrizes de política e as linhas de ação então definidas são, no fundamental, as mesmas adotadas nos planos governamentais divulgados nas duas décadas seguintes.

Não obstante essa continuidade das linhas gerais da política de ciência e tecnologia, é possível distinguir, ao longo desse período, duas etapas distintas: os "anos setenta", que se estendem de 1968 a 1979 e se caracterizam pela continuidade da gestão da política científica e tecnológica, e os "anos oitenta", que correspondem ao período 1979/1989 e envolvem redução signifcativa nos recursos governamentais destinados à atividades científicas e tecnológicas. Os comentários seguintes distinguirão entre essas duas fases.

Do ponto de vista de seus objetivos, no entanto, em ambas as etapas, a política científica e tecnológica enfatiza, ao lado da necessidade de se acelerar o ritmo de incorporação de tecnologia, a importância de empreender esforço próprio de pesquisa com vistas a capacitar o país para a adaptação e criação de tecnologia própria e, conseqüentemente, a reduzir sua dependência em relação a fontes externas de know-how e alcançar maior autonomia tecnológica. Na formulação original do Programa Estratégico de Desenvolvimento, essa ênfase aparecia associada a uma visão particular da estratégia de industrialização via substituição de importações e contemplava induzir uma última etapa desse processo: a substituição de tecnologia constitui o desdobramento da substituição de importação de produtos industriais. Tal associação não é mais explicitada nos planos governamentais subseqüentes; parece lícito afirmar, no entanto, que ela está igualmente subjacente à política científica e tecnológica formulada ao longo das décadas de setenta e oitenta.

Vale notar que o projeto político implícito nessa política de ciência e tecnologia não consegue mobilizar senão apoio pontual no âmbito do sistema produtivo, caracterizando-se assim como um projeto restrito a um segmento particular da burocracia estatal e da comunidade acadêmica. Cabe registrar também que essa política, de maneira geral, não

---

As considerações apresentadas nessa seção foram desenvolvidas, de forma mais detalhada, em texto elaborado no âmbito do projeto "Estudos analíticos do setor de ciência e tecnologia no Brasil", coordenado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia, com apoio do Programa de Desenvolvimento das Nações Unidas - PNUD e do Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID. Ver Guimarães (1993).

convergia com a política econômica e, em particular, com a política industrial implementada na maior parte do período - voltada sim para a promoção do processo de substituição de importações e de crescimento industrial do país, mas indiferente quanto à origem da tecnologia que viabilizava esse processo. Na verdade, apenas nos anos 1974/79, essa ausência de convergência é atenuada uma vez que, no contexto da nova etapa de substituição acelerada de importações promovida pelo II PND, a política industrial também passa a enfatizar a redução da dependência externa e a busca de autonomia.

Convem examinar aqui algumas características da política científica e tecnológica efetivamente implementada no período que decorrem da interação entre os objetivos apontados e os condicionantes políticos acima referidos, enfatizando aqueles de maior significado do ponto de vista das exigências definidas a partir do novo padrão de crescimento industrial que se delineia nos anos noventa.

2.1 a natureza dos instrumentos e mecanismos de política.

Destaque-se inicialmente, no tocante aos instrumentos e mecanismos de política mobilizados, que a política científica e tecnológica concentrou-se exclusivamente na concessão de apoio financeiro e creditício às atividades de ciência e tecnologia. Essa orientação, que refletia o desinteresse do setor empresarial, contrastava com o procedimento tradicional da política econômica (e, em especial, da política industrial) no período que consistia em combinar tal apoio com a concessão de significativos incentivos e subsídios fiscais.[2]

Legislação aprovada no final dos anos oitenta introduziu alguns incentivos fiscais a atividades científicas e tecnológicas. Tais incentivos não chegaram a ser aplicados no final do Governo Sarney e foram suspensos no início do Governo Collor para reavaliação. Foram reintroduzidos apenas a partir de junho de 1993.

2.2 a magnitude do apoio financeiro

Do ponto de vista da utilização do mecanismo de apoio escolhido, a política de ciência e tecnologia foi bastante bem sucedida sendo capaz de mobilizar, ao longo da década de setenta, volume crescente de recursos de fontes orçamentárias da União e dos Estados, das agências financeiras governamentais e do exterior. Esse aporte de recursos foi, no entanto, substancialmente reduzido a partir do início dos anos oitenta - em parte como uma decorrência mesmo da crise fiscal que caracteriza o período, em parte como reflexo da baixa prioridade que as novas autoridades a que estavam afeta a questão da ciência e tecnologia passam a conferir a essas atividades (na verdade, o corte de recursos para a ciência e tecnologia antecede qualquer esforço mais consistente de redução dos gastos públicos).

Considere-se, a título de exemplo dessa trajetória dos gastos com ciência e tecnologia, a evolução dos recursos efetivamente repassados pelo Tesouro Nacional para o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, a principal fonte de financiamento das atividades de ciência e tecnologia (Interbusiness, 1993, Quadro 3.17). A partir de valores da ordem do US$ 30 milhões no início dos anos setenta, os repasses do Tesouro para o FNDCT atingem seus valores máximos em 1975 e 1977 (US$ 243 milhões e US$ 217 milhões, respectivamente) e situam-se em um patamar de US$ 145 milhões no triênio 1978/80. Tais aportes caem significativamente para US$ 62 milhões nos anos 1983/85. A ligeira recuperação observada na segunda metade da década implica ainda um valor médio 30% inferior ao final dos anos setenta (US$ 102 milhões). A queda se acentua, no entanto, no início dos anos noventa, quando se registra um valor médio da ordem de US$ 40 milhões.

2.3 a destinação dos recursos governamentais

Os recursos governamentais destinados à ciência e tecnologia se orientaram principalmente para instituições de pesquisa e de ensino e para organismos governamentais envolvidos em atividades de natureza científica e tecnológica. Dados relativos ao final da década de setenta indicam, por exemplo, que tais entidades absorveram cerca de 88% dos recursos aplicados pelos Tesouros Federal e Estaduais e pelas agências financeiras governamentais.[3] A pequena parcela de recursos destinada ao setor produtivo distribuia-se entre empresas privadas (menos de 4% do total) e empresas estatais (cerca de 8%).

Resultados referentes a 1979. (Frischtak e Guimarães, 1993, a partir de dados provenientes de Paulinyi, 1984).

2.4 a participação do setor produtivo

Essa pequena participação do sistema produtivo no financiamento governamental tem como contrapartida o reduzido volume de recursos próprios que as empresas dedicaram ao custeio de atividades científicas e tecnológicas. De fato, no final da década de setenta, os recursos alocados a tais atividades pelas empresas privadas correspondiam a apenas 3% do total dispendido pelos Tesouros Federal e Estaduais e pelas agências financeiras governamentais; no caso das empresas estatais, tal percentagem, embora ainda reduzida, era significativamente mais expressiva (19%).

Esse pequeno comprometimento do setor produtivo privado com os gastos em ciência e tecnologia prevalece também ao longo dos anos oitenta. Informações do Censo Econômico de 1985, por exemplo, indicam que os gastos em pesquisa e desenvolvimento das empresas industriais naquele ano montavam a US$ 300 milhões, realizados por 1241 empresas e correspondendo a apenas 0,5% da receita dessas 1241 unidades e a 0,16% da receita total do conjunto das empresas industriais (IBGE, 1985). O quadro registrado na década de setenta também não se altera em termos relativos: em que pese o declínio do volume de recursos governamentais destinados à ciência e tecnologia durante os anos oitenta, a participação do setor público no financiamento às atividades científicas e tecnológicas ainda alcançava 78% do dispêndio total em 1988 e 1989 (Ministério da Economia, Fazenda e Planejamento, 1991).

2.5 o segmento universidades-instituições governamentais de pesquisa

Tais resultados tornam explícita a clientela e o âmbito restrito da política científica e tecnológica: o esforço induzido por essa política teve lugar basicamente no setor público. Foi, em particular, no segmento constituído pelas universidades e instituições governamentais de pesquisa, onde a política científica e tecnológica encontrou resposta mais vigorosa e maior suporte político.

Não por acaso, portanto, foi exatamente no segmento universidades-instituições de pesquisa que a política de ciência e tecnologia da década de setenta apresentou seus resultados mais expressivos: o fortalecimento do ensino de pós-graduação, o aumento significativo do número de cientistas e profissionais capacitados para o desenvolvimento de atividades científicas e tecnológicas, a criação e/ou consolidação de instituições de alto nível e a constituição de uma razoável infra-estrutura de pesquisa.

Apesar desse sucesso, no entanto, o desempenho das universidades e instituições de pesquisa não corresponde às expectativas inerentes ao projeto político implícito na política de ciência e tecnologia - a redução da dependência tecnológica do setor produtivo face ao exterior. Tal frustração decorre, antes de mais nada, de uma avaliação equivocada da própria política quanto ao papel e às possibilidades do complexo universidade-instituições de pesquisa nesse processo. Reflete, no entanto, também, a

trajetória autônoma descrita pela comunidade acadêmica e sua despreocupação em relação às necessidades do setor produtivo, bem como o desinteresse deste quanto a uma possível contribuição das universidades e instituições de pesquisa para a solução de seus problemas.

Cabe registrar ainda que a já mencionada redução dos recursos governamentais alocados à ciência e tecnologia na década de oitenta - associada a uma crise institucional e gerencial que é comum a todo setor público e assume dimensões peculiares no mundo acadêmico - significou não apenas a interrupção do processo de consolidação de uma eficiente infra-estrutura de pesquisa no país, mas também uma progressiva deterioração do desempenho das universidades e institutos de pesquisa e o retrocesso em relação aos padrões alcançados no final da década anterior.

2.6 as empresas estatais

Ao lado das universidades e institutos de pesquisa, a clientela da política científica e tecnológica incluiu também, em posição privilegiada, as empresas estatais. De fato, no âmbito do sistema produtivo, foram as empresas estatais que responderam, em certa medida, a essa política e apresentaram resultados de algum significado. Tais empresas foram, na verdade, objeto de atenção especial da política científica e tecnológica o que, se de um lado era reflexo da própria natureza do projeto político associado à política científica e tecnológica, de outro era uma conseqüência mesmo da ausência de uma resposta mais efetiva do setor privado às diretrizes e aos estímulos dessa política. O desempenho das empresas estatais foi objeto de um dos estudos específicos desenvolvidos no âmbito do presente projeto - "Os centros de pesquisa das empresas estatais: um estudo de três casos" (Erber e Amaral,1993).

2.7 atividades científicas e tecnológicas: as prioridades da política

O objetivo da política de ciência e tecnologia de reduzir a dependência do país em relação a fontes externas de know-how e alcançar maior autonomia tecnológica tem implicações do ponto de vista das prioridades conferidas às diversas atividades científicas e tecnológicas e aos diferentes setores industriais. De fato, a capacitação tecnológica contemplada por aquela política significava, em particular, o domínio da tecnologia requerida pelo setor produtivo, entendido como o desenvolvimento de tecnologia própria ou a absorção efetiva da tecnologia importada de modo a dispensar essa importação no futuro. Em conseqüência, o apoio governamental enfatizava sobretudo a atividade de pesquisa e desenvolvimento, notadamente aquela que estava orientada para a criação e adaptação de tecnologia.

Essa orientação da política científica e tecnológica estava associada a uma visão estreita do processo de inovação e colocava em segundo plano a questão da incorporação de tecnologia à atividade produtiva, assumindo que essa questão seria

naturalmente enfrentada e resolvida pelas próprias empresas e prescindia de maior atenção da política de governo.

Assim, a atuação governamental em relação à transferência de tecnologia do exterior visava antes criar obstáculos do que estimular esse processo. Essa atuação cumpria, é verdade, uma função fiscalizadora que visava restringir a remessa de recursos, notadamente nos casos das subsidiárias de empresas estrangeiras, e evitar a inclusão de cláusulas restritivas nos contratos de transferência. Mais do que isso, no entanto, em uma tentativa de reproduzir a dinâmica do processo de substituição de importações de produtos industriais, a ação de agências governamentais procurava também, com freqüência, criar obstáculos à compra de tecnologia no exterior tendo em vista reorientar essa demanda e induzir o aparecimento de oferta interna dos conhecimentos técnicos requeridos.

Da mesma forma, as questões relacionadas à infra-estrutura tecnológica industrial básica - metrologia, normalização e controle e certificação de qualidade - merecem atenção apenas secundária de parte da política de ciência e tecnologia. Na verdade, apenas no final da década de setenta, aumenta o esforço governamental no sentido de promover a expansão da oferta desses serviços tecnológicos básicos. A evolução da política relativa a metrologia, normalização e controle de qualidade nas últimas duas décadas, bem como as perspectivas para os anos noventa foi objeto de um dos estudos específicos desenvolvidos no âmbito do presente projeto - "A política brasileira de qualidade industrial no início da década de noventa" (Kupfer, 1993).

2.8 as prioridades setoriais

A política de ciência e tecnologia das décadas de setenta e oitenta conferia prioridade à capacitação tecnológica do país nos setores industriais básicos e de alto conteúdo tecnológico, com ênfase nas indústrias de bens de capital, eletrônica (em particular, informática), química, siderúrgica e metalúrgica e aeronáutica, bem como a desenvolvimentos tecnológicos relacionados à pesquisa militar e ao programa nuclear.

Cabe aqui uma referência particular à natureza do apoio governamental ao desenvolvimento tecnológico das indústrias de bens de capital e de informática pelo seu significado no contexto de uma política de ciência e tecnologia que enfatizava a autonomia tecnológica do país e a redução de sua dependência em relação ao exterior. Desse ponto de vista, a importância da constituição de uma indústria de bens de capital capaz de dominar sua própria tecnologia reflete o papel que essa indústria desempenha como instrumento de difusão de progresso técnico no âmbito do sistema produtivo. Essa ênfase é especialmente significativa no período correspondente ao II PND quando se articula à política industrial, voltada para conferir um novo impulso ao processo de substituição de importações de bens de capital. Um dos estudos específicos desenvolvidos no âmbito do presente projeto - "O setor de bens de capital" - examina a

política industrial e tecnológica relativa ao setor de bens de capital, seus resultados do ponto de vista da capacitação tecnológica da indústria e seu impacto em relação aos setores usuários (Vermulm, 1993).

2.9 as prioridades da década de oitenta

O mesmo tipo de consideração - acentuado pelo ritmo do progresso técnico no setor e pela abrangência e profundidade do seu impacto em todo o sistema produtivo - está também presente na ênfase e na direção imprimida à política de informática a partir do final da década de setenta. Vale notar que mudanças de comando na estrutura burocrática responsável pela gestão da política científica e tecnológica em 1979, associada à forte redução dos recursos destinados à ciência e tecnologia nos anos subseqüentes, tiveram como conseqüência o esvaziamento dessa política ao longo dos anos oitenta. Neste contexto, a política de informática - uma experiência que leva às últimas conseqüências o esforço para realizar o objetivo de autonomia tecnológica contemplado pela política de ciência e tecnologia da década de setenta - deve ser destacada também por constituir-se, nos anos oitenta, no ponto de convergência de parcela significativa dos segmentos burocráticos e acadêmicos que haviam respaldado aquela política, articulados agora a grupos empresariais engajados no processo de formação de uma indústria de informática no país.

Desta forma, nos anos oitenta, a política geral de ciência e tecnologia formulada e implementada ao longo da década anterior dá lugar, enquanto projeto político, à política de informática - uma versão setorial e exacerbada do projeto anterior. Por outro lado, no mesmo período, a continuidade do financiamento às pesquisas militares se destaca no quadro do significativo corte dos recursos governamentais destinados às atividades científicas e tecnológicas. Parece lícito sugerir, portanto, que a política científica e tecnológica se restringe, enquanto projeto de autonomia tecnológica, à indústria de informática e, enquanto apoio financeiro mais significativo, às atividades de pesquisa e desenvolvimento de natureza militar.

A política de informática e a pesquisa e desenvolvimento militar foram objeto de estudos específicos no âmbito do presente projeto - "Liberalização e capacitação tecnológica: o caso da informática pós-reserva de mercado no Brasil" e "P&D militar: avaliação e perspectivas" (respectivamente, Tigre, 1993 e Cavagnari Filho, 1993).

2.10 o sistema de propriedade industrial

Cabe mencionar, por fim, a política de governo referente às patentes - antes por suas implicações do ponto de vista das relações internacionais do país do que pela sua importância no âmbito política científica e tecnológica. De fato - em que pese constituir-se o sistema de propriedade industrial um obstáculo à capacitação tecnológica do país, como entendida no contexto de um projeto voltado para a autonomia - a política de ciência e tecnologia, possivelmente por realismo, se absteve de formular qualquer restrição à adesão ao referido sistema. Não obstante, a política de governo - de certa forma a margem da política científica e tecnológica, mas com respaldo de alguns dos segmentos políticos que lhe davam suporte - veio efetivamente contrapor-se a esse sistema em alguns pontos específicos, como é o caso das patentes de produtos farmacêuticos. Um dos estudos específicos desenvolvidos no âmbito do presente projeto - "Sistema de propriedade industrial no contexto internacional" - focaliza essa problemática (Pereira, 1993).

3. O novo padrão de crescimento industrial e suas implicações do ponto de vista da política de ciência e tecnologia

A política científica e tecnológica nos anos noventa deve fazer face a um quadro signficativamente distinto daquele que prevaleceu nas décadas anteriores. Esse novo quadro resulta, de um lado, de mudanças no ritmo e na natureza do processo de progresso técnico a nível mundial, com reflexos nas estratégias de competição e de crescimento das empresas, e, de outro, na inflexão imprimida à política industrial e de comércio exterior, que significa a superação definitiva da lógica de expansão apoiada na substituição de importações. Essas mudanças parecem apontar para a emergência de um novo padrão de crescimento industrial no país.

3.1. O cenário dos anos noventa

Do ponto de vista das mudanças em curso no cenário mundial, convem destacar em particular, por suas implicações para a política brasileira de ciência e tecnologia:

a) a aceleração do ritmo de progresso técnico, impondo:

- o engajamento permanente e vigoroso em atividades de pesquisa e desenvolvimento, envolvendo substancial mobilização de recursos financeiros, como condição necessária para assegurar a competitividade em segmentos industriais na fronteira do processo de mudança técnica; tal exigência tem induzido inclusive a realização de empreeendimentos tecnológicos compartilhados por diferentes empresas, muitas vezes de distintos países;

- a capacidade e agilidade de incorporar novas tecnologias de processo e produto como condição para viabilizar a presença nos segmentos industriais mais dinâmicos, que se caracterizam por altas taxas de inovação e pelo encurtamento da vida útil dos produtos; face o caráter estratégico de muitos desses segmentos, tal exigência se impõe também, freqüentemente, como condição para assegurar a competitividade do sistema produtivo como um todo;

- a redução da demanda por mão-de-obra pouco qualificada e a redefinição do perfil do trabalho qualificado requerido;

b) a emergência de um novo paradigma organizacional e a difusão de novas forma de organizar a produção, possibilitando alcançar:

- vantagens competitivas expressivas, derivadas não apenas de reduções de custo, mas também de melhoria da qualidade dos produtos e de maior flexibilidade na gestão do processo produtivo, criando novas oportunidades do ponto de vista da competição por diferenciação de produto;
- ganhos significativos de produtividade a partir de mudanças organizacionais e não apenas em decorrência da realização de investimentos em máquinas e equipamentos.

c) mudanças nas estratégias de competição e crescimento das empresas, como decorrência mesmo das transformações já apontadas, significando:

- crescente internacionalização das indústrias e mercados, acompanhada no entanto de tendência à formação de blocos regionais cujas conseqüências do ponto de vista do comércio mundial não estão ainda inteiramente definidas;

- processo de reestruturação empresarial e industrial, envolvendo por exemplo iniciativas tais como a redefinição de linhas de produção, a especialização em nichos de mercado, a concentração em determinadas etapas do processo produtivo acompanhada de uso crescente de subcontratação, e a associação, fusão e aquisição de empresas ou de segmentos de empresas;

- preocupação crescente de empresas (notadamente multinacionais) e de governos nacionais com questões associadas à regulamentação da competição em escala internacional, traduzindo-se em particular em pressões no sentido da observância dos dispositivos previstos no sistema industrial de propriedade industrial e da inclusão do comércio de serviços no âmbito do GATT.

Do ponto de vista das questões de âmbito nacional relativas à política econômica e, em particular, à política industrial, com implicações importantes para a política científica e tecnológica, cabe destacar:[4]

a) *a crise financeira do setor público*, que, caracterizada a partir dos anos oitenta, impõe agora a necessidade de um ajuste fiscal severo, como condição mesmo para a recuperação da estabilidade macroeconômica, e aparece assim como um obstáculo dificilmente superável a médio prazo a um aumento significativo da capacidade de investimento do Estado, ao restabelecimento das despesas de custeio em níveis substancialmente mais elevados do que os vigentes e à adoção de medidas de incentivo que impliquem em renúncia fiscal;

b) as propostas de *redução da participação do Estado na economia e da desregulamentação progressiva da atividade econômica*, que começam a ser implementadas a partir do início dos anos noventa, envolvendo por exemplo, além daquelas relacionadas ao comércio exterior, a privatização de empresas estatais (e um papel mais limitado para as que não serão privatizadas) e as modificações introduzidas nos objetivos e formas de operação do INPI, reduzindo seu nível de intervenção no processo de transferência de tecnologia,

c) *o processo de abertura comercial* em curso desde o início dos anos noventa, o qual - envolvendo a eliminação das barreiras não-tarifárias vigentes, a extinção da maioria dos regimes especiais de importação e a implementação de um programa de redução progressiva das tarifas alfandegárias - põe termo ao padrão de crescimento industrial que prevaleceu desde o início do processo de industrialização e expõe o parque manufatureiro do país à concorrência de produtos do exterior;

d) *a revisão da política de informática*, com o fim da reserva de mercado, a suspensão das proibições às importações de bens de informática e a admissão da presença de empresas estrangeiras na indústria.

3.2. Implicações para a política de ciência e tecnologia

Cumpre examinar aqui as implicações do novo quadro que se delineia nos anos noventa, do ponto de vista dos aspectos apontados anteriormente como característicos da política científica e tecnológica implementada no país nas duas décadas anteriores. Neste sentido, cabe ter presente em particular que, como decorrência da política de abertura da economia, a competitividade aparece como elemento básico da estratégia de crescimento (ou mesmo de sobrevivência) das empresas e como questão central a ser enfocada pelas políticas de governo - em substituição ao objetivo de expansão de

---

Para uma descrição da política industrial implementada no início dos anos noventa, ver Guimarães (1992).

capacidade produtiva, no que diz respeito à política industrial, e à busca de autonomia tecnológica, no tocante à política de ciência e tecnologia.

a) a magnitude do apoio financeiro

Como se mencionou, o principal sucesso da política científica e tecnológica nos anos setenta - a constituição de uma significativa infra-estrutura de pesquisa - refletiu sua capacidade em mobilizar volume expressivo de recursos governamentais para o financiamento (em geral a fundo perdido) das atividades de ensino de pós-graduação e de pesquisa científica e tecnológica. O declínio desses recursos na década seguinte implicou, por outro lado, o enfraquecimento dessa infra-estrutura e a progressiva deterioração do desempenho das universidades e institutos de pesquisa.

Face à redução da capacidade de financiamento do setor público, não é de se esperar uma recuperação do volume de recursos governamentais destinados à ciência e tecnologia que sequer se aproxime dos montantes mais elevados alcançados no passado. Isto impõe a necessidade de recorrer a novas fontes e formas de financiamento das atividades de ciência e tecnologia,

b) o segmento universidades - institutos de pesquisa

Isto é particularmente relevante para aqueles segmentos que mais se beneficiaram no passado, e ao mesmo tempo se mostram mais dependentes, do aporte de recursos governamentais - as universidades e os institutos de pesquisa. De fato, a continuidade da escassez de recursos impõe uma nova postura à comunidade acadêmica, cuja reação a esse quadro, ao longo dos anos oitenta, consistiu basicamente em reivindicar o restabelecimento dos níveis anteriores de financiamento.

É evidente que, se não é realista a expectativa de que o nível de recursos públicos disponível no passado venha ser restabelecido a médio prazo, tampouco o é supor que essas instituições de pesquisa tenham possibilidade de cobrir, a partir de fontes não-governamentais, parcela expressiva de suas despesas de custeio e necessidades de investimento. A existência dessa instituições depende certamente do suporte financeiro governamental. Não obstante, uma atuação mais ativa de tais instituições - em particular, uma maior aproximação com o setor privado e uma maior mobilização no sentido de responder a suas demandas, inclusive encarregando-se muitas vezes de identificá-las - pode significar um fluxo complementar de recursos financeiros que permita superar o processo de deterioração registrado nos últimos anos.

É verdade que essa aproximação está sujeita a condições externas ao segmento universidade - institutos de pesquisa. Depende, em particular, de uma disposição mais favorável de parte do setor produtivo. Não obstante, essa aproximação requer também uma mudança de postura de parcela significativa da comunidade de pesquisadores, que

se reflita em uma maior disposição para levar em consideração, em seus programas de trabalho, as "indicações do mercado".

Ao lado dessa disposição de mobilizar fontes alternativas de financiamento para suas atividades, a nova postura requerida da comunidade acadêmica envolve também a exigência de maior rigor na alocação dos escassos recursos governamentais. Essa exigência pode implicar inclusive a necessidade de rever a própria amplitude do complexo universidades-institutos de pesquisa construído nas últimas décadas, concentrando-se os recursos oferecidos a fundo perdido em um conjunto mais restrito de instituições selecionadas a partir de critérios mais rigorosos de avaliação do desempenho.

c) as empresas estatais

O processo de privatização iniciado no início dos anos noventa afeta outro segmento privilegiado no contexto da política científica e tecnológica dos anos setenta e oitenta. É verdade que as empresas estatais que se engajaram de forma mais significativa em atividades de pesquisa e desenvolvimento - Petrobrás, Eletrobrás e Telebrás - não estão, de imediato pelo menos, compreendidas no programa de privatização. Não obstante, a própria reavaliação do papel do Estado na economia, que está associada esse programa, implica a possibilidade de uma redefinição das funções anteriormente atribuídas às empresas estatais como instrumentos do processo de capacitação tecnológica do país.

d) o sistema produtivo

O nível de proteção tarifária e não-tarifária e a natureza das estruturas de mercado prevalescentes na economia brasileira nas últimas décadas sancionou a existência de extensos segmentos do parque manufatureiro do país caracterizados pelo atraso tecnológico e pelo baixo nível de eficiência. O processo de abertura da economia, ao acarretar a competição potencial de produtos importados, tende a induzir uma demanda por inovações capazes de conferir competitividade ao produtor nacional.

É verdade que, face o caráter gradual do processo de liberalização comercial e o quadro recessivo vigente, esse processo não se traduziu ainda em um aumento efetivo das importações. Ainda assim, é de se esperar que as empresas se antecipem à entrada do produto importado no mercado brasileiro e empreendam um esforço de mudança técnica voltada para a redução de custos e para a melhoria da qualidade dos produtos. Existem indicações aliás de que iniciativas generalizadas neste sentido já estão em curso em segmentos importantes do parque manufatureiro do país.

Da mesma forma, também a importância crescente que as exportações tem assumido para a indústria brasileira impõe uma preocupação permanente com a mudança técnica, como forma mesmo de garantir a competitividade em um mercado mundial em

que a qualidade se apresenta como fator de competição cada vez mais decisivo e onde a demanda por muitos dos produtos de menor conteúdo tecnológico, até então supridos por empresas brasileiras, tende a ser gradativamente atendida por países emergentes com vantagens comparativas em relação a tais produtos.

e) as atividades científicas e tecnológicas: as prioridades dos anos noventa

Vale notar que a demanda de tecnologia do sistema produtivo induzida pelas tendências aqui apontadas implica prioridades distintas daquelas enfatizadas pela política científica e tecnológica das décadas anteriores. De fato, essa demanda de tecnologia decorre da necessidade de conferir competitividade ao parque manufatureiro e não de um projeto de redução da dependência a fontes externas de know-how e da busca de autonomia tecnológica.

Neste sentido, a incorporação de tecnologia ao processo produtivo - e, em particular, a agilidade com que ocorre - ganha relevância do ponto de vista de uma política científica e tecnológica que deve, portanto, enfatizar a disseminação de informações, a transferência de tecnologia e as atividades voltadas para a melhoria da qualidade. Isto não significa que a promoção à atividade de pesquisa e desenvolvimento - prioridade básica da política passada de ciência e tecnologia - possa ser descuidada. Não obstante, tal atividade cumpre, no novo contexto, um papel distinto do que o que lhe foi atribuído pela política passada.

f) as prioridades setoriais

Mais do que implicar mudanças nas prioridades setoriais definidas pela política científica e tecnológica das décadas anteriores, o novo padrão de crescimento industrial implica uma modificação radical no papel a ser desempenhado e no tratamento conferido aos dois segmentos industriais privilegiados por aquela política - os setores de bens de capital e de informática. Como se mencionou anteriormente, do ponto de vista de uma política de ciência e tecnologia voltada para a redução da dependência tecnológica em relação ao exterior, a construção de indústrias de bens de capital e de informática capazes de dominar sua própria tecnologia assume um caráter estratégico, em virtude mesmo do papel que tais indústrias desempenham na difusão de progresso técnico no sistema produtivo como um todo. Por conseguinte, justifica-se eventualmente sacrificar a eficiência dos setores utilizadores daqueles bens - em particular, se tais setores podem ser compensados dessa perda de eficiência através de mecanismos que o protejam da concorrência de produtos importados e se há expectativa de que esse sacrifício seja temporário.

O processo de liberalização e abertura da economia inverte, no entanto, esse quadro, ao transformar a eficiência e a competitividade em questões centrais para a própria sobrevivência das empresas. Neste contexto, o próprio papel que os bens de

capital, em geral, e os de informática, em particular, desempenham como instrumentos de disseminação de tecnologia implica que, ao se impor ao setor produtivo de um país a utilização de bens tecnologicamente obsoletos, se está disseminando ineficiência e comprometendo a competitividade do sistema produtivo como um todo.

4. Elementos de uma política tecnológica para os anos noventa

As recomendações de política formuladas a seguir focalizam basicamente questões relativas à política tecnológica, destacando, em particular, suas relações com a política industrial e com as necessidades do sistema produtivo. Neste sentido, têm presente sobretudo o papel da política tecnológica na viabilização de um novo padrão de crescimento industrial para o país. Por outro lado, tais recomendações passam ao largo de questões mais diretamente relacionadas à ciência e à pesquisa básica, assim como de discussões mais amplas como as relativas ao sistema de ensino e aos aspectos institucionais da prática da atividade de ciência e tecnologia e da gestão da política científica e tecnológica.

Essa delimitação não significa, no entanto, ignorar que o êxito da política tecnológica e a própria consecução de seu objetivo específico - o aumento da competitividade do setor produtivo do país - depende, em boa medida, de ações da política de governo de natureza mais abrangente. Mencione-se, em particular, a disseminação e a melhoria de qualidade da educação básica, como pré-condição inclusive para o intenso processo de treinamento e qualificação da força de trabalho requerido pelo novo padrão de crescimento industrial, bem como a recuperação e o fortalecimento do sistema de ensino universitário, em especial da pós-graduação, e da infra-estrutura de pesquisa, por seu significado do ponto de vista da capacitação científica e tecnológica em seu sentido mais amplo e pelas externalidades que gera.

Do ponto de vista do papel da política tecnológica na viabilização de um novo padrão de crescimento industrial para o país, cabe ter presente que, no contexto do processo de abertura da economia, a competitividade passa a ser a questão em torno da qual deve se estruturar a política industrial. Por extensão, a competitividade se impõe também como objeto básico da política tecnológica.

Neste sentido, a política tecnológica deve contemplar um duplo movimento. O primeiro, de natureza imediata e concentrado no tempo, consiste em articular-se à política industrial no sentido de promover a reestruturação e a modernização tecnológica do parque manufatureiro do país. Trata-se aqui de um movimento defensivo voltado para superar o atraso tecnológico de extensos segmentos do setor industrial que resultou do ambiente pouco competitivo vigente no passado e do desestímulo ao investimento decorrente da prolongada recessão registrada na última década.

O segundo movimento, de natureza mais permanente, consiste em induzir o engajamento dos segmentos mais dinâmicos do setor produtivo em um processo contínuo

de inovação e incorporação de tecnologia que permita acompanhar o ritmo intenso de progresso técnico previsto para os próximos anos e assegure a sobrevivência desses segmentos no país a longo prazo.

Ambos os movimentos implicam que a atuação da política tecnológica deva se orientar prioritariamente para a incorporação de tecnologia no processo produtivo. Esta priorização não significa, evidentemente, negar a importância das atividades de pesquisa e desenvolvimento para a própria competitividade da indústria brasileira. Esta atividade deve ser apoiada, no entanto, de forma seletiva e como um desdobramento de um processo de atualização tecnológica que tenha como base a transferência, difusão e absorção de tecnologia.

No tocante ao objetivo de promover a incorporação de tecnologia ao processo produtivo e a atualização tecnológica do parque manufatureiro, a política de governo deve contemplar distintas linhas de ação.

Em relação à transferência de tecnologia do exterior, cabe preservar e consolidar as novas orientações de política econômica, introduzidas a partir do início da década de noventa, que vieram remover obstáculos e restrições até então incidentes sobre os principais canais de transferência - a importação de bens de capital, os contratos de tecnologia e o investimento estrangeiro.

Assim, cumpre dar prosseguimento aos avanços registrados do ponto de vista da utilização e difusão de tecnologia externa incorporada aos bens de capital, com a liberalização do processo de importação de máquinas e equipamentos e com a reformulação da política de informática. Cabe consolidar também, no tocante ao registro de contratos de transferência de tecnologia, a revisão imposta aos procedimentos administrativos vigentes no passado os quais, no contexto de uma ação fiscalizadora, resultavam em uma forte intervenção governamental e na imposição de restrições ao processo de transferência. Da mesma forma, a reformulação da política de informática - eliminando as restrições à presença de empresas estrangeiras e à formação de joint ventures no setor - veio remover também um obstáculo à transferência de tecnologia, obstáculo tanto mais significativo quanto se interpunha justamente no segmento industrial em que é, atualmente, mais rápido o ritmo do progresso técnico.

Cabe ainda, neste contexto, uma menção à questão da propriedade industrial. A incorporação dessa questão à agenda internacional torna inevitável a reformulação no Código de Propriedade Industrial. É necessário que se qualifique, no entanto, o significado desta reformulação do ponto de vista da política tecnológica. Não procede evidentemente, a afirmativa de que o atendimento dos pleitos do governo norte-americano relativos à legislação brasileira de propriedade industrial significa uma ameaça ao desenvolvimento tecnológico do país. Por outro lado, tampouco é lícito supor que um novo Código de Propriedade Industrial constitua um fator capaz de induzir empresas

multinacionais a realizarem investimentos em P&D no Brasil e que, portanto, contribua para o seu desenvolvimento tecnológico. Na verdade, a revisão do Código de Propriedade Industrial decorre basicamente dos requisitos mínimos para a normalização das relações econômicas internacionais brasileiras, em especial das relações com os Estados Unidos, e tem significado limitado do ponto de vista do evolução tecnológica do país.

Uma segunda linha de ação da política tecnológica diz respeito à necessidade de promover a melhoria da qualidade da produção industrial brasileira, como condição para avançar sem maiores riscos no processo de abertura da economia e para garantir a presença de empresas brasileiras nos mercados externos de produtos manufaturados. Em relação a esta questão, cabe dar continuidade aos esforços que vem sendo empreendidos pela política de governo no sentido da conscientização e mobilização do setor produtivo, com as reformulações sugeridas a partir da própria avaliação desses esforços. É igualmente importante prosseguir no sentido da descentralização e da progressiva participação do setor privado no processo de certificação de qualidade e nas demais atividades tecnológicas básicas, fazendo-o de forma articulada à difusão da metodologia de certificação de qualidade corporificada na série de normas ISO 9000.

É necessário, no entanto, conduzir com cautela esse processo de descentralização e privatização da infra-estrutura industrial básica uma vez que, face o investimento requerido em alguns de seus segmentos e a dimensão ainda relativamente pequena da demanda por seus serviços no país, não é de se esperar que entidades de natureza privada venham a desenvolver, a curto prazo e na extensão requerida, o conjunto de atividades e serviços inerentes a essa infra-estrutura.

Neste contexto, em que pese essa tendência a uma participação crescente do setor privado, a política tecnológica deve promover ainda a expansão e o fortalecimento das agências e institutos governamentais com atuação na área de infra-estrutura tecnológica industrial básica, com ênfase particular na área de metrologia. Vale notar ainda que, face aos custos elevados de manutenção e operação de tais instituições e às fortes externalidades resultantes de sua atuação, poderá ser prematuro exigir a curto prazo que essas instituições se auto-financiem, sendo admissível portanto a manutenção de algum nível de subsídio.

Outra linha de ação está associada à necessidade de promover a melhoria da qualificação da mão-de-obra industrial, em resposta inclusive à redefinição do perfil da demanda por mão-de-obra qualificada induzida pelas características do processo recente de mudança técnica e pela emergência de um novo paradigma organizacional. As iniciativas nesta direção devem envolver uma ampla gama de atividades que se estendem do apoio a programas de treinamento no local de trabalho à expansão e fortalecimento do ensino técnico de nível médio. Quanto a este último, em particular, trata-se de ampliar e aprofundar uma experiência muito limitada mas que conta com exemplos bem sucedidos, de modo a estruturar um sistema de ensino técnico articulado à indústria e

dotado de conteúdo tecnológico compatível com as novas exigências impostas pelo processo de progresso técnico. Cabe considerar também o eventual engajamento das instituições universitárias de ensino em tal empreendimento.

Por fim, cabe destacar a oportunidade de uma linha de ação específica relativa às pequenas e médias empresas. Neste particular, vale explorar a tendência recente à terceirização que tem envolvido, com freqüência crescente, a concentração das empresas em determinadas etapas do processo produtivo, recorrendo à subcontratação para obter serviços de apoio e mesmo a realização de determinadas atividades da própria cadeia produtiva. Esta tendência - que está, muitas vezes, associada à utilização de novas técnicas organizacionais, como o just-in-time - apresenta duas ordens de conseqüências que merecem ser exploradas do ponto de vista de uma política tecnológica. Em primeiro lugar, esta tendência implica que, cada vez mais, a competitividade não se define apenas no âmbito de empresas isoladas mas depende também do desempenho de redes ou sistemas de empresas. Em segundo lugar, o processo de terceirização e sub-contratação cria canais de difusão das novas tecnologias entre as pequenas e médias empresas - inclusive porque impõe, como exigência mesmo de sua viabilidade, a necessidade de se garantir a qualidade dos produtos intermediários nas sucessivas etapas do processo produtivo. Neste contexto, cabe à política tecnológica utilizar a grande empresa industrial como instrumento indutor de mudança técnica, de melhoria de qualidade e de aumento de eficiência no âmbito da sua rede de fornecedores.

No tocante às atividades de pesquisa e desenvolvimento, a política tecnológica deve contemplar duas linhas de ação. De um lado, cabe operar mecanismos de política de natureza geral destinados a estimular o engajamento das empresas em tais atividades. De outro, deve procurar induzir uma maior aproximação entre o sistema produtivo e as instituições de pesquisa e promover um envolvimento mais decidido destas no atendimento das demandas do parque industrial.

Nesta última perspectiva, cabe, antes de mais nada, uma ação de agências governamentais da área de ciência e tecnologia junto às universidades e institutos de pesquisas no sentido de desenvolver mecanismos de identificação das necessidades do sistema produtivo e de constituir estruturas capazes de responder a essas demandas. Além disso, cumpre também estabelecer instrumentos de apoio que viabilizem a realização de empreendimentos conjuntos. Tais empreendimentos podem cobrir uma ampla gama de alternativas que se estendem desde a resolução de problemas concretos e imediatos enfrentados pelas empresas até a realização de projetos cooperativos de larga escala, envolvendo consórcios de empresas e instituições de pesquisa e articulando vários subprojetos de pesquisa tecnológica e de engenharia.

Por outro lado, a aproximação entre instituições de pesquisa e sistema produtivo pode ser perseguida também através de política daquelas instituições que explore sistematicamente as possibilidades de utilização industrial e de aproveitamento comercial

dos resultados de suas próprias atividades de pesquisa. Neste contexto, caberia às agências governamentais viabilizar a transferência dessa tecnologia para o setor produtivo ou mesmo para empresas que venham a se constituir com o objetivo específico de explorá-la, eventualmente no âmbito de incubadeiras ou parques tecnológicos.

A ação governamental no sentido de promover a incorporação de tecnologia e a realização de atividades de pesquisa e desenvolvimento deve se apoiar principalmente em instrumentos e mecanismos de natureza geral, dirigidas ao setor produtivo como um todo. Dentre tais mecanismos, destaque-se em particular:

- o financiamento de agências governamentais às atividades de natureza tecnológica das empresas, em condições mais favoráveis do que as vigentes no mercado;

- a concessão de benefícios fiscais relativos ao dispêndio das empresas associado às atividades de pesquisa e desenvolvimento, notadamente naqueles casos que envolvem a participação de instituições de pesquisa do país;

- a aplicação de recursos governamentais a fundo perdido naquelas atividades de natureza tecnológica geradoras de externalidades significativas, com retornos disseminados pelo sistema produtivo e pela sociedade mas não apropriáveis pelos seus promotores.

Observe-se que, exceto pelos incentivos fiscais, não há novidade nos mecanismos acima indicados - são os mesmos acionados pela política científica e tecnológica das décadas anteriores. Cabe ter presente, no entanto, que tais mecanismos deverão ser administrados no contexto da crise de financiamento do setor público, o que impõe parcimônia e critérios rigorosos na aplicação de recursos não-reembolsáveis e na adoção de iniciativas que envolvam renúncia fiscal. Em particular, os gastos e as renúncias fiscais, assim como as operações de financiamento devem ser administrados tendo em vista sua capacidade de induzir o comprometimento de recursos do setor privado com atividades de natureza tecnológica. Vale notar ainda que, de maneira geral, não mais se justifica a utilização de incentivos fiscais como instrumento de política industrial. Não obstante, os incentivos associados ao desenvolvimento científico e tecnológico do país constituem certamente uma exceção. Por outro lado, as aplicações governamentais a fundo perdido devem estar apoiadas em avaliações independentes relativas às externalidades geradas pelas atividades financiadas e à capacitação técnica das instituições e equipes envolvidas.

A ênfase na utilização de mecanismos e instrumentos de política de natureza geral não exclui a necessidade recorrer-se, de forma seletiva, a ações de política tecnológica de natureza setorial.

Do ponto de vista do movimento defensivo que deve constituir uma das faces da política tecnológica a curto prazo, a necessidade de uma atuação de natureza setorial decorre do fato de que diversos segmentos industriais não responderão espontaneamente à intensificação da concorrência provocada pelo processo de abertura comercial. A reação imediata desses setores será possivelmente reivindicar o restabelecimento de níveis de proteção que assegurem sua sobrevivência. Tal reivindicação enquanto tal deve ser rechaçada. Não obstante, o desafio a ser enfrentado conjuntamente pela política industrial e pela política tecnológica consiste em identificar aqueles casos em que uma atuação de natureza setorial, associada à concessão de proteção por prazo limitado, permitirá induzir a reestruturação do setor e a renovação tecnológica das empresas com possibilidade de se tornarem competitivas.

Do ponto de vista de uma perspectiva de mais longo prazo, a política tecnológica poderá contemplar também uma atuação de natureza setorial seja em função de uma decisão de promover a implantação no país de setores industriais específicos - possivelmente setores de alta tecnologia e de taxas elevadas de crescimento - seja em função da necessidade de apoiar a realização de esforço mais significativo de pesquisa e desenvolvimento como condição para assegurar a competitividade e a expansão de determinados segmentos manufatureiros.

A ação de natureza setorial da política tecnológica poderá envolver simplesmente a utilização mais intensa dos instrumentos de natureza geral apontados acima ou ainda o recurso a mecanismos específicos como, por exemplo, a política de compras do setor público.

Bibliografia

a) documentos preparados para este projeto:

Cavagnari Filho, G.L. (1993). "P&D militar: avaliação e perspectivas"

Erber, F.S. e Amaral, L.U. (1993). "Os centros de pesquisa das empresas estatais: um estudo de três casos"

Kupfer, D. (1993). "A política brasileira de qualidade industrial no início da década de noventa"

Pereira, L.V. (1993). "Sistema de propriedade industrial no contexto internacional"

Tigre, P. (1993). "Liberalização e capacitação tecnológica: o caso da informática pós-reserva de mercado no Brasil"

Vermulm R. (1993). "O setor de bens de capital"

b) outras fontes:

Frischtak, C.R. e Guimarães, E.A. (1993). "O sistema nacional de inovação". São Paulo: V Fórum Nacional, maio de 1993.

Guimarães, E.A.. (1992). "A política industrial do Governo Collor: uma sistematização". Rio de Janeiro: FUNCEX, Texto para Discussão 72, 1992.

Guimarães, E.A. (1993). "A experiência brasileira de política científica e tecnológica e o novo padrão de crescimento industrial". Rio de Janeiro: IEI/UFRJ, Texto para Discussão 296, 1993 [texto elaborado no âmbito do projeto "Estudos analíticos do setor de ciência e tecnologia no Brasil", coordenado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia, com apoio do Programa de Desenvolvimento das Nações Unidas - PNUD e do Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID].

IBGE (1985). Censo Econômico 1985. Censo de Empresas.

Interbusiness (1993). "Financiamento público para ciência e tecnologia no Brasil: a experiência da FINEP (1967-91)" [texto elaborado no âmbito do projeto "Estudos analíticos do setor de ciência e tecnologia no Brasil", coordenado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia, com apoio do Programa de Desenvolvimento das Nações Unidas - PNUD e do Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID].

Ministério da Economia, Fazenda e Planejamento (1991). "PACTI. Apoio à capacitação tecnológica da indústria". Brasília: MEFP, 1991.

Paulinyi, E.I. (1984). "Dispêndios nacionais de ciência e tecnologia", *Revista Brasileira de Tecnologia*, 15(2), mar 1984, pp.60-62.